



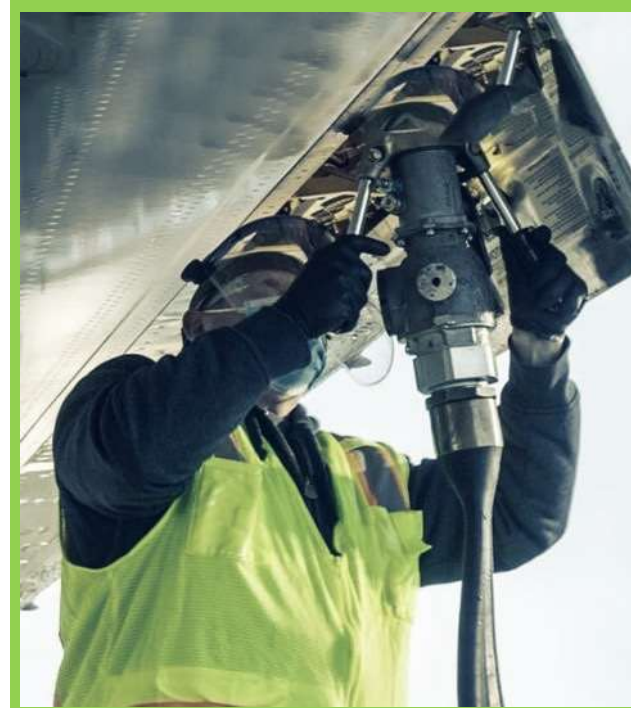
Estrategias de Boeing para descarbonizar el sector de la aviación

Otavio Cavalett

Global Sustainability
Policy & Partnerships, Boeing



Cuatro estrategias para descarbonizar la aviación



Renovación
de flota

Eficiencia
operacional

Tecnología
avanzada

Energía
renovable

SAF - Visión de la industria

~27% of CO2 emissions

~73% of CO2

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Commuter 9-50 seats <60 minute flights <1% of industry CO2	SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF
Regional 50-100 seats 30-90 minute flights ~3% of industry CO2	SAF	SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF	Electric or Hydrogen fuel cell and/or SAF
Short haul 100-150 seats 45-120 minute flights ~24% of industry CO2	SAF	SAF	SAF	SAF potentially some Hydrogen	Hydrogen and/or SAF	Hydrogen and/or SAF	Hydrogen and/or SAF
Medium haul 100-250 seats 60-150 minute flights ~43% of industry CO2	SAF	SAF	SAF	SAF	SAF potentially some Hydrogen	SAF potentially some Hydrogen	SAF potentially some Hydrogen
Long haul 250+ seats 150+ minute flights ~30% of industry CO2	SAF	SAF	SAF	SAF	SAF	SAF	SAF

Source: ATAG Waypoint 2050 Report

Boeing tiene más de una década de trabajo con SAF

2009
Co-founded
Sustainable
Aviation Fuel
Users Group
(SAFUG)



2010
Boeing supports the
supersonic flight of a U.S.
Navy F/A-18 on a 50/50
SAF blend - U.S. Navy
photo

2014
Proposed and
partnered with
Neste on ASTM
approval of Green
Diesel pathway



2018
**First commercial
airplane test
using 100% SAF**

2018
Launched program
for biofuel delivery
flights from Boeing
Delivery Centers



2022
2 million
gallons of SAF
procured for
operations

2023
Founding
Partner in UA
Sustainable
Flight Fund



2023
Developed jet
reference fluid
to test for
100% SAF
compatibility

2008

2010

2012

2014

2016

2018

2020

2022

2024

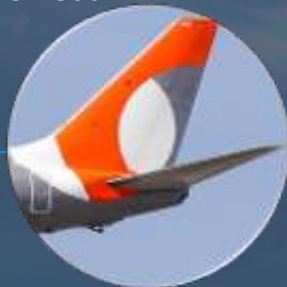
2008
First SAF test flight



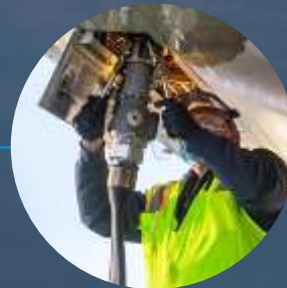
2011
Led research
approval of HEFA
pathway

2011
First regional
multi-stakeholder
roadmaps in the
US and Australia

2013
Gol Airlines has made the
first commercial flight with
SAF in Brazil in a Boeing
737-800.



2021
Committed to deliver
100% SAF capable
airplanes by 2030



2021
Boeing-
SkyNRG
partnership

2021
Partnered with
United Airlines on
first passenger flight
with 100% SAF in
one engine and
Rolls-Royce on
100% SAF flight

2021-2022
Partnered with NASA
to test the emissions
of SAF

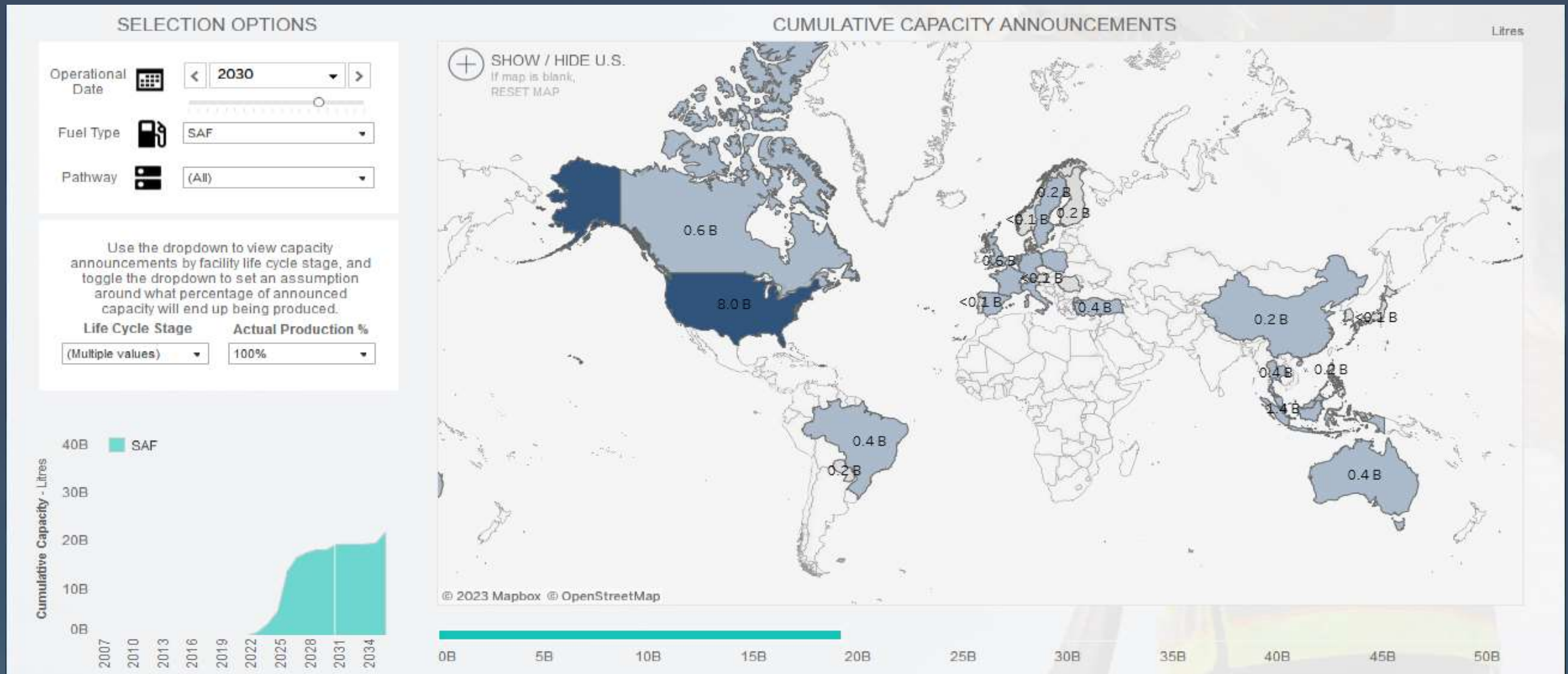


2023
**5.6 million
gallons of
SAF procured
for own
operations**



**Boeing esta
comprometida a
producir aviones
comerciales que
estén certificados
para volar con
100% SAF en
2030**

SAF Dashboard – Boeing/BloombergNEF



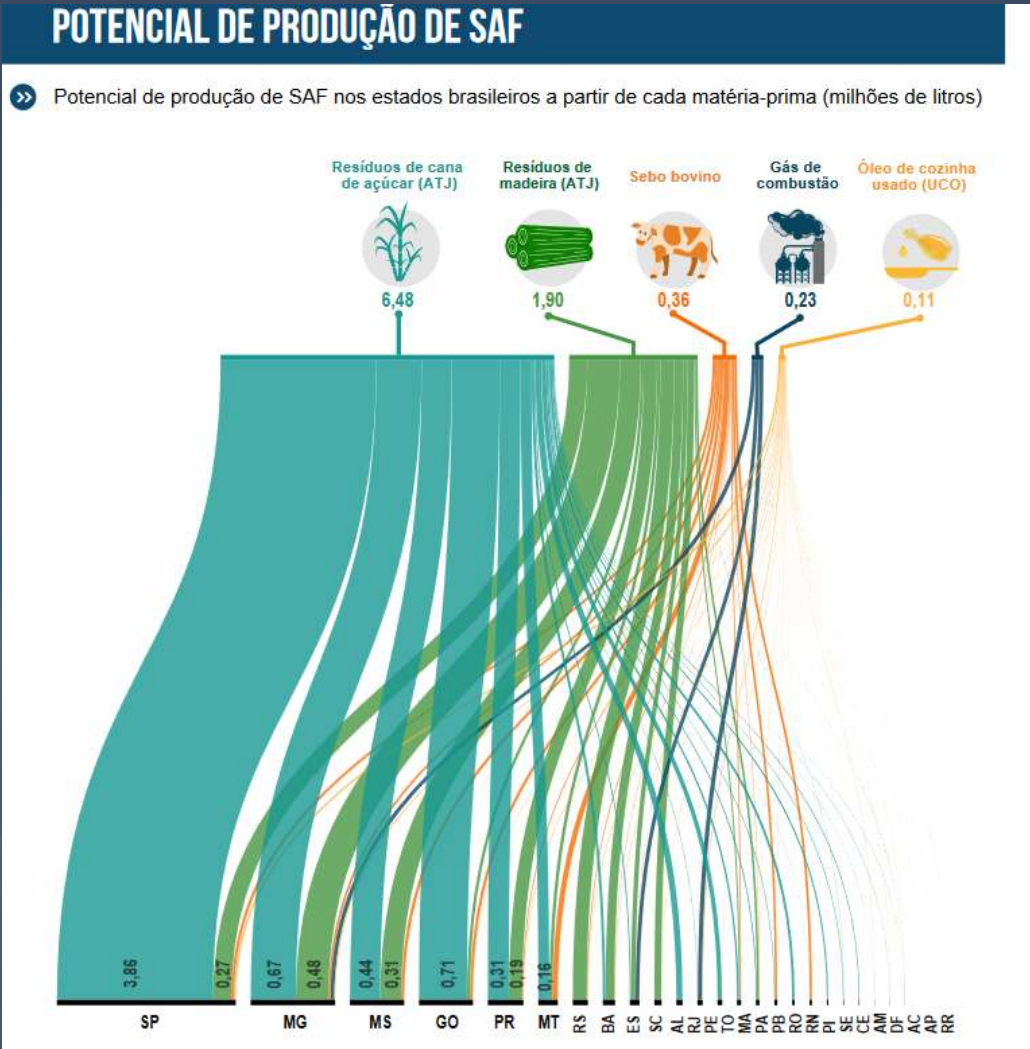
PROYECTOS SAF ANUNCIADOS EN SUDAMÉRICA

	Name	Location	Process	Feedstock	Start date	Capacity (ML/yr)
	Acelen	BA, Brazil	HEFA, Honeywell UOP	Soybean (+10%TCO), palm and macauba oil	2025	500
	Brasil Biofuels	AM, Brazil	HEFA, Topsoe	Palm oil	2025	300
	Petrobras	SP, Brazil	Co-processing	Veg. oils, tallow	2027	350
	Geo Biogas	PR, Brazil	FT	Biogas	2024	0.15
	Be8	Paraguay	HEFA, Honeywell UOP	Veg oil, tallow, UCO	2025	500
	BioD	Colombia		Agric. residues and energy crops	2027	190

Estimado **1.8 BL** por año de capacidad anunciada

+ Otras compañías petroleras y productores de biocombustibles miran el mercado de SAF

ROADMAP PARA EL POTENCIAL DE SAF DESDE RESIDUOS



BOEING EN BRASIL – RSB SUSTAINABILITY FORUM

Realizamos el **Sustainability Forum** en parceria con Roundtable in Sustainable Biomaterials (RSB) en los últimos dos años en São Paulo.

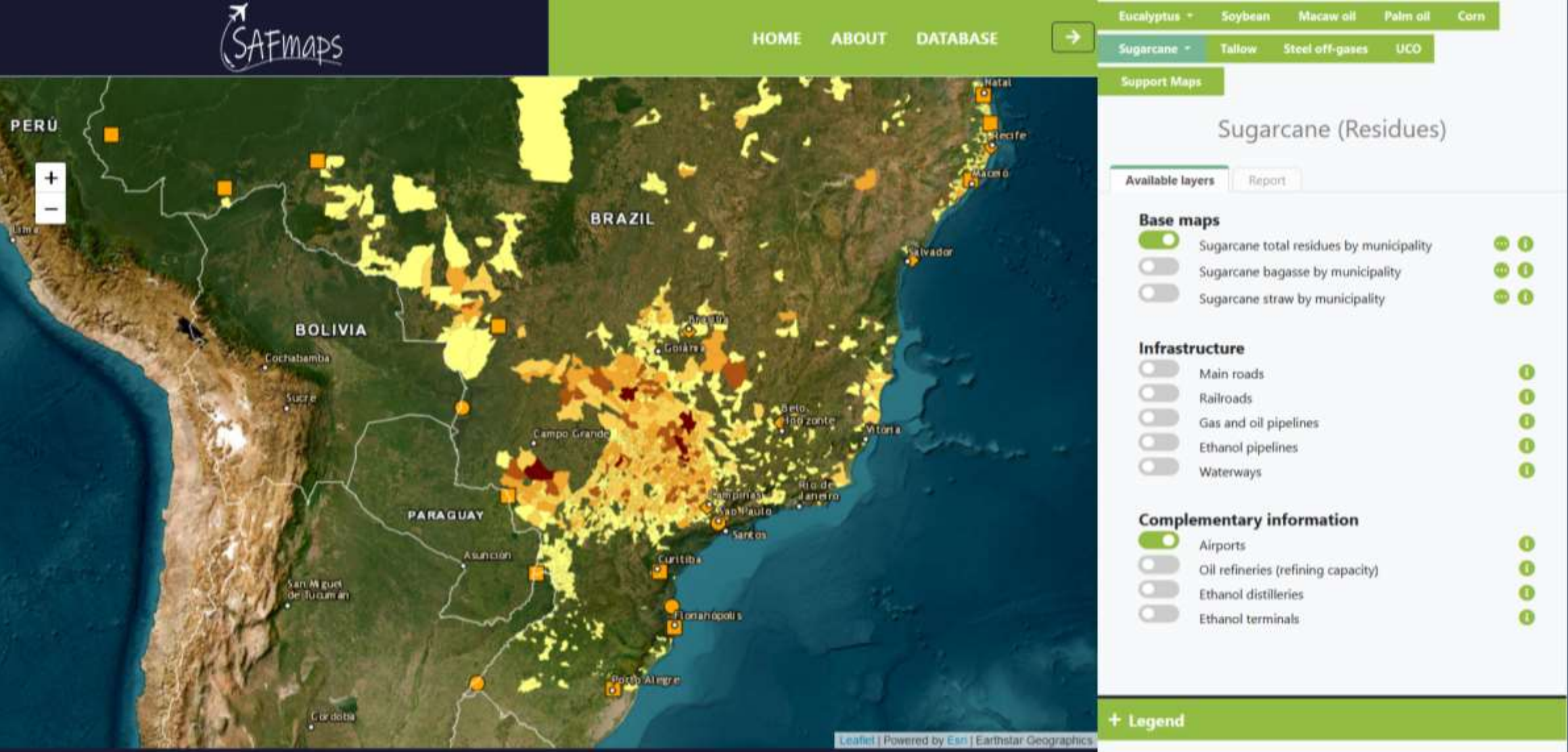


Sustainability Forum 2023



Sustainability Forum 2022

SAF MAPS - PLATAFORMA WEB



SAF MAPS - PLATAFORMA WEB

Nuevo proyecto con UNICAMP para el desarrollo MAFMaps:

- ✓ Inclusión de mapas/datos que permitan abordar los **criterios de sostenibilidad** de CORSIA.
- ✓ Estimación de la huella de carbono considerando **diferentes opciones logísticas** en los mercados internacionales.
- ✓ Mejora de algunas funcionalidades, así como iniciativas para un **mayor uso de la plataforma**.

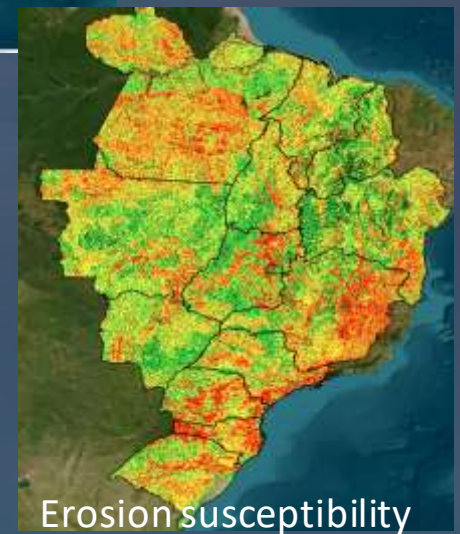
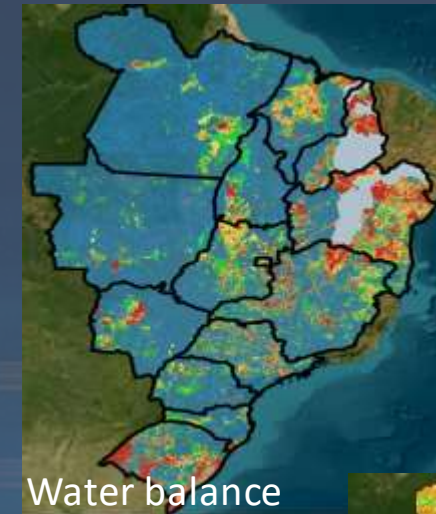




Image by [Claudia](#) from [Pixabay](#)

Assessing SAF potential in South America

James Reeler (WWF)

on the basis of research by Dr Günther Fisher, Dr Sylvia Tramberend and Dr Harrij van Veldthuisen (IIASA)

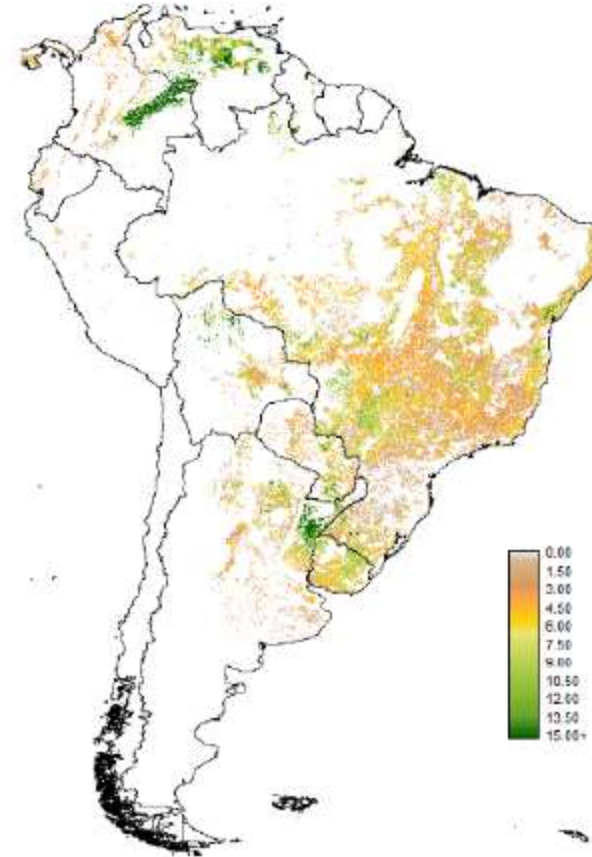
Oct 2023

Feedstock potential



Defining feedstock of biofuel potential:

The map shows for each pixel with 'remaining' grassland and shrub land (land use in 2020) the best producing feedstock type subject to GHG Criterion 1.



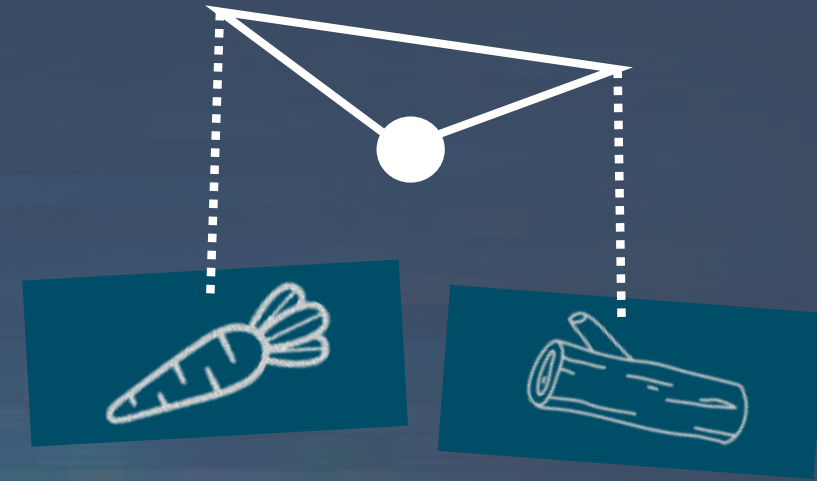
Biofuel production potential:

The map shows for 'remaining' grassland and shrub land the rain-fed fuel energy production potential from VS, S and MS land (in TJ).

OPCIONES DE POLÍTICA: ¿CUÁLES LA INTENCIÓN?

En términos generales, los mecanismos de políticas pueden:

1. **Estimular el crecimiento de la oferta de SAF** (a través de I&D, inversiones, finanzas, etc.).
2. **Crear demanda de SAF** (a través de mandatos, subsidios y compromisos).
3. Habilitar el **mercado SAF** (p.e., estándares).



LOS ELEMENTOS BÁSICOS DE UNA POLÍTICA EFICAZ

Estable

Ser **estable, predecible** y consistente en su implementación para que el sector privado esté dispuesto a realizar inversiones.

Duración

Tener una **duración suficiente para reflejar los cronogramas de desarrollo de un proyecto** (p.e., 10 años o más proporciona un grado de previsibilidad para los inversores).

Acumulable

Ser **“acumulable” con otros incentivos**; es decir, es útil permitir que se reciba crédito de múltiples incentivos al mismo tiempo.

Neutral - tecnológico

Ser **neutral desde el punto de vista tecnológico** para permitir que se desarrollen diversas vías de producción y cadenas de suministro.

Performance

Vincular los **incentivos al desempeño** (por ejemplo, se debe reconocer un mayor desempeño en materia de reducción de emisiones de GEI).

Valor de cumplimiento

Permitir el acceso a un mercado de **crédito de cumplimiento** para mediar los precios entre los combustibles renovables y los combustibles fósiles atribuyéndoles un valor de cumplimiento.

Capital facilitado

Reconocer las necesidades de las empresas antes de generar ingresos mediante un acceso claro a **capital facilitado a través de subvenciones y préstamos**.

Alcance

Idealmente, un alcance nacional para el desarrollo de proyectos donde sea más eficaz. Los niveles subnacionales (regiones, estados) también pueden actuar como complemento.

Personalizada

Adaptarse a los **recursos locales**, los factores socioeconómicos, las barreras políticas y regulatorias existentes. No existe un camino único para la implementación de la política del SAF.

POLÍTICA BRASILEIRA SOBRE SAF



10 reuniões de trabalho com *stakeholders*

+ de 60 agentes participantes

POLÍTICA BRASILEÑA SOBRE SAF



- ✓ El programa **ProBioQAV**, que establece un **mandato para la reducción de emisiones con el uso de SAF**.
- ✓ Alineado con CORSIA.
- ✓ Agnóstico en términos de materia prima y rutas de conversión.
- ✓ Potencial de Book & Claim como opción de cadena de custodia.

Reducción mínima anual de emisiones de GEI en operaciones nacionales

Año	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Reducción mínima de emisiones de GEI	1%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%

POLÍTICA BRASILEÑA SOBRE SAF



- ✓ El programa **ProBioQAV**, que establece un mandato para la reducción de emisiones con el uso de SAF.
- ✓ Alineado con CORSIA.
- ✓ Agnóstico en términos de materia prima y rutas de conversión.
- ✓ Potencial de Book & Claim como opción de cadena de custodia.

Reducción mínima anual de emisiones de GEI en operaciones nacionales

Año	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Reducción mínima de emisiones de GEI	1%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
Volumen requerido SAF (BL)	0.08	0.08	0.17	0.26	0.35	0.44	0.54	0.65	0.75	0.86	0.98

*asumiendo un SAF con una reducción de GEI del 70% en relación a los fósiles y del 2% p.a. crecimiento en la demanda

- ✓ Demanda acumulada cerca **5 BL**, o promedio **460 ML por año** en el período.
- ✓ Como referencia, la producción anual en Brasil es cerca de **30 BL** de etanol y **6 BL** de biodiesel.

LOS ELEMENTOS BÁSICOS DE UNA POLÍTICA EFICAZ - BRAZIL

Estable

Ser **estable**, **predecible** y consistente en su implementación para que el sector privado esté dispuesto a realizar inversiones.

Duración

Tener una **duración** suficiente para reflejar los **cronogramas de desarrollo de un proyecto** (p.e., 10 años o más proporciona un grado de previsibilidad para los inversores).

Acumulable

Ser **“acumulable” con otros incentivos**; es decir, es útil permitir que se reciba crédito de múltiples incentivos al mismo tiempo.

Neutral - tecnológico

Ser **neutral desde el punto de vista tecnológico** para permitir que se desarrollen diversas vías de producción y cadenas de suministro.

Performance

Vincular los **incentivos al desempeño** (por ejemplo, se debe reconocer un mayor desempeño en materia de reducción de emisiones de GEI).

Valor de cumplimiento

Permitir el acceso a un mercado de **crédito de cumplimiento** para mediar los precios entre los combustibles renovables y los combustibles fósiles atribuyéndoles un valor de cumplimiento.

Capital facilitado

Reconocer las necesidades de las empresas antes de generar ingresos mediante un acceso claro a **capital facilitado a través de subvenciones y préstamos**.

Alcance

Idealmente, un **alcance nacional** para el desarrollo de proyectos donde sea más eficaz. Los niveles subnacionales (regiones, estados) también pueden actuar como complemento.

Personalizada

Adaptarse a los **recursos locales**, los factores socioeconómicos, las barreras políticas y regulatorias existentes. No existe un camino único para la implementación de la política del SAF.

Visualizando estrategias para descarbonizar la aviación

CASCADE

SustainabilityTogether.aero



EXPLORAR ESTRATEGIAS



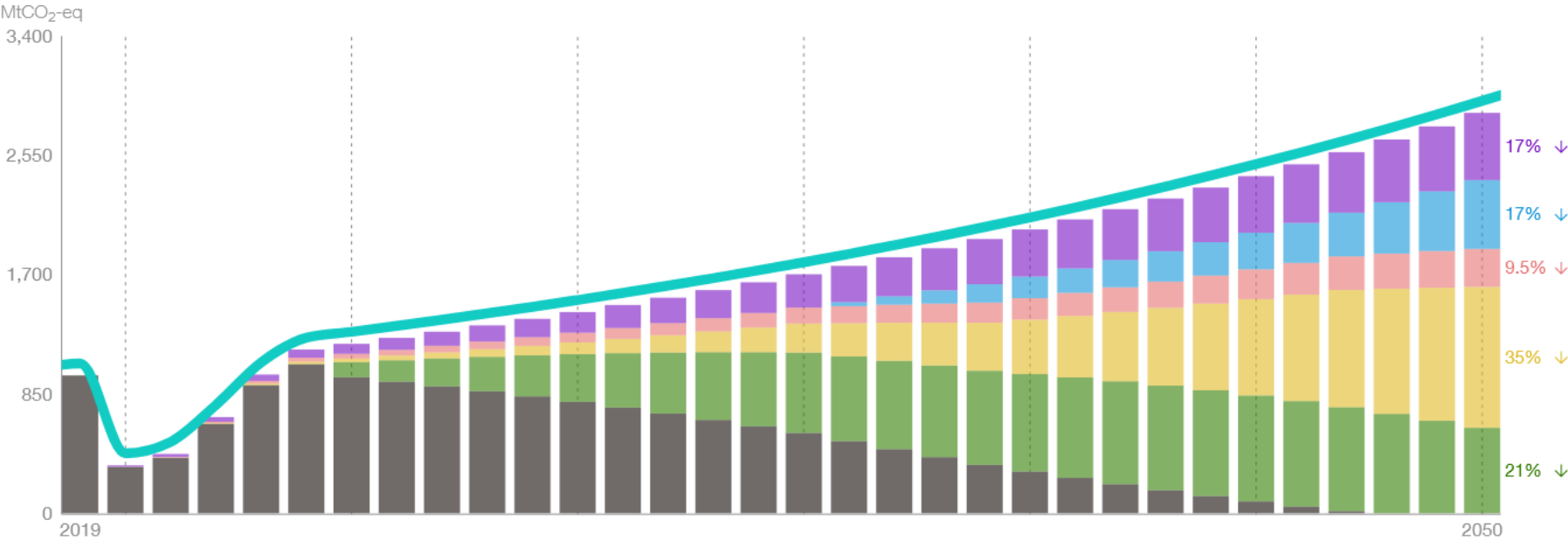
ESCENARIO PRONÓSTICO

Go To [Explore Strategies](#) [Forecast Scenario](#) ⓘ

[Outlook](#) [Annual](#) [Map](#)

Net CO₂-eq Emissions ⓘ 2019 - 2050

[How do I read this chart?](#)



Aviation Metrics • 2050

Flights ↓11%
82,016,048

Fuel Efficiency ↓40%
2.38 L-eq/100pkm

Emissions Intensity ↓100%
0 gCO₂-eq/pkm

Net CO₂-eq Emissions ↓100%
0 MtCO₂-eq

Forecast Scenario

Build A Scenario

Operational Efficiency

More efficient flights, routes, and networks as a result of optimized weights, advanced air-traffic management (ATM) systems, and improved load factors

Renewable Energy ⓘ

Sustainable Aviation Fuel

Market Share in 2050: 65%

Low Moderate High

Renewable Electricity

Market Share in 2050: 95.5%

Low Moderate High

Renewable Hydrogen

Market Share in 2050: 75%

Low Moderate High

Market-based Measures

Market-based measures, also known as carbon offsets, reduce or remove greenhouse gases from sectors outside of aviation to offset the emissions produced by aviation

COLABORACIÓN ES ESENCIAL

Sustainable Aerospace Together es el nuestro **Sustainability Report**, su tercera edición fue lanzada en junio 2023.

Ninguna empresa puede por sí sola descarbonizar el sector de la aviación.

La colaboración con la **industria**, los **gobiernos** y el **mundo académico** son fundamentales para cumplir con nuestros compromisos **net zero**.

Gracias a todos nuestros amigos de América Latina, esperamos continuar trabajando juntos.



Muchas gracias

Envíe preguntas y comentarios
otavio.cavalett@boeing.com